

Shaft rotation sensor - provides several oppositely-poled permanent magnets on shaft, direction sensitive Hall effect sensors producing non-zero signals and pulse forming, low pass and signal processing circuits

Patent number: DE4207371
Publication date: 1993-09-23
Inventor: BUECKER CHRISTIAN H A (DE)
Applicant: BUECKER CHRISTIAN H A (DE)
Classification:
- **International:** G01P3/00; G01P3/44; G01P13/04
- **European:** G01P3/487; G01P13/04B
Application number: DE19924207371 19920309
Priority number(s): DE19924207371 19920309

Report a data error here

Abstract of DE4207371

The sensor contains permanent magnets mounted on a rotating shaft and produces one or more signals different from null in the Hall sensor. The sensor signal is digital or analogue. The calculation circuit produces a digital signal and contains one or more input amplifiers, pulse shapers, low pass filters and signal processing devices etc.. USE/ADVANTAGE - Low cost system determines direction of rotation as well as revolution rate.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 07 371 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 01 P 3/00
G 01 P 13/04
G 01 P 3/44

⑳ Aktenzeichen: P 42 07 371.5
㉔ Anmeldetag: 9. 3. 92
㉕ Offenlegungstag: 23. 9. 93

DE 42 07 371 A 1

㉚ Anmelder:
Bücker, Christian H. A., 8500 Nürnberg, DE

㉛ Vertreter:
Merten, F., Pat.-Ing., 8500 Nürnberg

㉞ Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Drehsensor und Verfahren zur Überwachung von Drehbewegungen

⑤7 Drehsensor zur berührungslosen Erfassung von Drehbewegungen, bestehend aus einem Geber, einem Sensor und einer Vorrichtung zur Auswertung, wobei der Geber auf einem sich drehenden Element montiert ist, wobei auch zwei oder mehrere Geber vorhanden sein können, wobei weiter der Geber im Sensor ein oder mehrere von Null verschiedene Signale erzeugt, wobei der Sensor ein digitales oder analoges Signal erzeugt und wobei die Vorrichtung zur Auswertung einen oder mehrere Eingangsverstärker, eine oder mehrere Einrichtungen zur Impulsformung, einen oder mehrere Tiefpässe und eine oder mehrere Einrichtungen zur Signalaufbereitung, sowie ggf. zusätzliche Elemente aufweist, und wobei schließlich die Vorrichtung zur Auswertung ein digitales Signal gibt, sowie ein Verfahren zur berührungslosen Überwachung von Drehbewegungen.

DE 42 07 371 A 1

Die Erfindung betrifft einen Drehsensor mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, sowie ein Verfahren zur Überwachung von Drehbewegungen.

Drehsensoren zur berührungslosen Erfassung von Drehbewegungen, bestehend aus einem Geber, einem Sensor und einer Vorrichtung zur Auswertung, sind bekannt. Diese Drehsensoren erfassen die Drehzahl von drehenden Elementen und erzeugen entsprechende Ausgangssignale für Schaltungen oder Anzeigen. Bei vielen Anwendungen ist es jedoch erforderlich, nicht nur die Drehzahl, sondern auch die Drehrichtung zu erfassen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Drehsensor zu schaffen, der wenig aufwendig ist und der sowohl zur Überwachung einer Drehzahl, als auch zur Bestimmung der Drehrichtung geeignet ist.

Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmalen gelöst.

Aufgabe der Erfindung ist es weiter, ein Verfahren zur berührungslosen Überwachung von Drehbewegungen an die Hand zu geben, mit dem sowohl eine Überwachung der Drehzahl eines sich drehenden Elements, als auch die Erfassung der Drehrichtung möglich ist.

Diese Aufgabe wird mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 6 genannten Merkmalen gelöst.

Fortbildungen und besondere Ausführungen der Erfindung sind jeweils in den zugeordneten weiteren Ansprüchen umfaßt.

Erfindungsgemäß ist bei dem Drehsensor der Geber auf einem sich drehenden Element montiert, wobei auch zwei oder mehrere Geber vorhanden sein können. Der Geber erzeugt im Sensor ein oder mehrere von Null verschiedene digitale oder analoge Signale. Geber und Sensor können dabei auf die bekannten Weisen, d. h. magnetisch, optisch, induktiv usw., zusammenwirken. Die Vorrichtung zur Auswertung der Sensorsignale weist einen oder mehrere Eingangsverstärker, eine oder mehrere Einrichtungen zur Impulsformung, einen oder mehrere Tiefpässe und eine oder mehrere Einrichtungen zur Signalaufbereitung, sowie ggf. zusätzliche Elemente auf und erzeugt ein digitales Signal.

Nach einer besonderen Ausführung der Erfindung wird das über den Eingangsverstärker geführte Signal des Sensors über einen Schmitt-Trigger und danach zwei verschiedene Pfade geführt, wobei der eine Pfad aus einem Impulsgenerator, einem Tiefpaß und einem Schmitt-Trigger, und der anderer Pfad aus einem Tiefpaß und einem Schmitt-Trigger besteht und die am Ende der Pfade stehenden Schmitt-Trigger geben unterschiedliche Verhältnisse darstellende Ausgangssignale.

Beispielsweise besteht der Geber aus zwei entgegengesetzt gepolten Dauermagneten und der Sensor aus einem richtungsempfindlichen Hallelement mit integriertem Schmitt-Trigger. In diesem Fall sind die beiden Dauermagneten des Gebers in einem von 180° verschiedenen Winkel anzuordnen.

Vorteilhafterweise ist der Drehsensor mit einem Einstellgerät verbindbar, wobei mittels des Einstellgeräts Einfluß auf den Impulsgenerator, die Tiefpässe und die Schmitt-Trigger genommen werden kann und wobei über das Einstellgerät Funktionskontrollen vornehmbar sind. Das Einstellgerät erlaubt eine genaue Einstellung der Schaltpunkte ohne Inbetriebnahme der zu überwachenden Anlage, oder auch eine Einstellung auf numerische Werte (z. B. die zulässige Schlupfgrenze bei Riemtrieben).

Das erfindungsgemäße Verfahren besteht aus den Schritten:

- Anbringen eines oder mehrerer Geber an einem sich drehenden Element,
- Erzeugen eines oder mehrerer von Null verschiedener Signale durch den oder die Geber in einem Sensor,
- Auswerten der Signale in einer Vorrichtung zur Auswertung,
- Erzeugen eines Ausgangssignals.

Nach einer Fortbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht der Geber aus zwei entgegengesetzt gepolten Dauermagneten, die auf dem drehenden Element in einem von 180° verschiedenen Winkel angeordnet sind und an dem Sensor vorbeibewegt werden. Der Sensor besteht aus einem richtungsempfindlichen Hallelement mit integriertem Schmitt-Trigger, und das im Sensor erzeugte Signal wird durch einen Tiefpaß geführt, wobei so festgestellt wird, ob sich das drehende Element im Rückwärts- oder Vorwärtslauf befindet und ein entsprechendes Signal über einen Schmitt-Trigger geführt wird und ein Ausgangssignal für eine Schaltung, z. B. eines Relais darstellt.

Nach einer weiteren Fortbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens, besteht der Geber aus zwei entgegengesetzt gepolten Dauermagneten, die an dem Sensor vorbeibewegt werden. Der Sensor besteht aus einem richtungsempfindlichen Hallelement mit integriertem Schmitt-Trigger und die positiven Flanken des Sensorsignals werden als Triggerimpuls für einen monostabilen Impulsgenerator verwendet, wobei so ein von Drehzahl und eingestellter Impulsdauer abhängiges Tastverhältnis erhalten wird und die Impulsdauer so eingestellt ist, daß bei der Schaltdrehzahl das Tastverhältnis 1 ist und das so erhaltene Signal durch einen Tiefpaß geführt wird, wobei festgestellt wird ob die Schaltdrehzahl erreicht oder nicht erreicht ist, und ein dementsprechendes Signal über einen Schmitt-Trigger geführt wird und ein Ausgangssignal für die Schaltung, z. B. eines Relais dient.

Bei dieser weiteren Fortbildung ist es vorteilhaft, wenn an dem dem Tiefpaß nachgeordneten Schmitt-Trigger die Hysterese einstellbar ist.

Diese vorgenannten Merkmale sind erfindungsgemäß so kombinierbar, daß der Geber aus zwei entgegengesetzt gepolten Dauermagneten besteht, daß die Dauermagneten auf dem drehenden Element in einem von 180° verschiedenen Winkel angeordnet sind, daß die Dauermagneten an dem Sensor vorbeibewegt werden, daß der Sensor aus einem richtungsempfindlichen Hallelement mit integriertem Schmitt-Trigger besteht, daß das im Sensor erzeugte Signal über zwei Pfade geführt wird, wobei es auf dem einen Pfad durch einen Tiefpaß geführt wird, daß so festgestellt wird, ob sich das drehende Element im Rückwärts- oder Vorwärtslauf befindet, und daß ein entsprechendes Signal über einen Schmitt-Trigger geführt wird und ein Ausgangssignal für die Schaltung, z. B. eines Relais darstellt, und wobei auf dem anderen Pfad die positiven Flanken des Sensorsignals als Triggerimpuls für einen monostabilen Impulsgenerator verwendet werden, daß so ein von Drehzahl und eingestellter Impulsdauer abhängiges Tastverhältnis erhalten wird, daß die Impulsdauer so eingestellt ist, daß bei der Schaltdrehzahl das Tastverhältnis 1 ist, daß das so erhaltene Signal durch einen Tiefpaß geführt wird, daß so festgestellt wird ob die Schaltdrehzahl er-

reicht oder nicht erreicht ist, und daß ein dementsprechendes Signal über einen Schmitt-Trigger geführt wird und ein Ausgangssignal für die Schaltung, z. B. eines Relais dient.

Eine beispielhafte Ausführungsform der Erfindung wird anhand des nachstehenden Funktionsschemas näher beschrieben.

Auf einer sich drehenden Welle sind zwei entgegengesetzte Dauermagneten (N, S) als Geber angeordnet und erzeugen in dem aus einem Hallsensor mit integriertem Schmitt-Trigger ausgebildeten Sensor ein Signal, welches zum Auswertegerät geführt wird. In dem Auswertegerät werden die vom Sensor kommenden Signale verstärkt und über einen Schmitt-Trigger geführt. Danach bestehen zwei Pfade für die Signale. Der eine Pfad, der die Einhaltung einer vorgegebenen Drehzahl überwacht, führt über einen Impulsgenerator mit einstellbarer Impulsdauer, durch einen aktiven Tiefpaß und dann über einen Schmitt-Trigger, wobei über den Schmitt-Trigger die Hysterese einstellbar ist, und schließlich zu einer Schaltlogik. Der zweite Pfad, der die Drehrichtung überwacht, führt durch einen aktiven Tiefenpaß über einen Schmitt-Trigger ebenfalls zu einer Schaltlogik. Über die Schaltlogik werden entsprechende Relais geschaltet.

Der erfindungsgemäße Drehsensor, bzw. das erfindungsgemäße Verfahren, angewandt in dem Drehsensor, ist geeignet für große Drehzahlbereiche (300–6000, bzw. 150–3000 U/min), ist unempfindlich gegen Vibrationen, weist eine große Wiederholgenauigkeit (< 1%) auf, besitzt eine einstellbare Hysterese (3–15%) und einen großen Einsatztemperaturbereich (beim Sensor von –40 bis +85°C). Besonders vorteilhaft ist der große Schaltabstand, der zwischen dem Geber und dem Sensor vorhanden sein kann (bis 21 mm), in der beschriebenen Ausführungsform.

Patentansprüche

1. Drehsensor zur berührungslosen Erfassung von Drehbewegungen, bestehend aus einem Geber, einem Sensor und einer Vorrichtung zur Auswertung, dadurch gekennzeichnet, daß der Geber auf einem sich drehenden Element montiert ist, wobei auch zwei oder mehrere Geber vorhanden sein können, daß der Geber im Sensor ein oder mehrere von Null verschiedene Signale erzeugt, daß der Sensor ein digitales oder analoges Signal erzeugt, daß die Vorrichtung zur Auswertung einen oder mehrere Eingangsverstärker, eine oder mehrere Einrichtungen zur Impulsformung, einen oder mehrere Tiefpässe und eine oder mehrere Einrichtungen zur Signalaufbereitung, sowie ggf. zusätzliche Elemente aufweist, und daß die Vorrichtung zur Auswertung ein digitales Signal gibt.
2. Drehsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das über den Eingangsverstärker geführte Signal des Sensors über einen Schmitt-Trigger und danach zwei verschiedene Pfade geführt wird, wobei der eine Pfad aus einem Impulsgenerator, einem Tiefpaß und einem Schmitt-Trigger, und der andere Pfad aus einem Tiefpaß und einem Schmitt-Trigger besteht, und daß die am Ende der Pfade stehenden Schmitt-

Trigger unterschiedliche Verhältnisse darstellende Ausgangssignale geben.

3. Drehsensor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Geber aus zwei entgegengesetzt gepolten Dauermagneten besteht, und daß der Sensor aus einem richtungsempfindlichen Hallelement mit integriertem Schmitt-Trigger besteht.

4. Drehsensor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Dauermagneten des Gebers in einem von 180° verschiedenen Winkel angeordnet sind.

5. Drehsensor nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehsensor mit einem Einstellgerät verbindbar ist,

wobei mittels des Einstellgeräts Einfluß auf den Impulsgenerator, die Tiefpässe und die Schmitt-Trigger genommen werden kann, und wobei über das Einstellgerät Funktionskontrollen vornehmbar sind.

6. Verfahren zur berührungslosen Überwachung von Drehbewegungen, gekennzeichnet durch die Schritte:

- Anbringen eines oder mehrerer Geber an einem sich drehenden Element,
- Erzeugen eines oder mehrerer von Null verschiedener Signale durch den oder die Geber in einem Sensor,
- Auswerten der Signale in einer Vorrichtung zur Auswertung,
- Erzeugen eines Ausgangssignals.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Geber aus zwei entgegengesetzt gepolten Dauermagneten besteht, daß die Dauermagneten auf dem drehenden Element in einem von 180° verschiedenen Winkel angeordnet sind,

daß die Dauermagneten an dem Sensor vorbeibewegt werden, daß der Sensor aus einem richtungsempfindlichen Hallelement mit integriertem Schmitt-Trigger besteht,

daß das im Sensor erzeugte Signal durch einen Tiefpaß geführt wird, daß so festgestellt wird, ob sich das drehende Element im Rückwärts- oder Vorwärtslauf befindet, und daß ein entsprechendes Signal über einen Schmitt-Trigger geführt wird und ein Ausgangssignal für die Schaltung, z. B. eines Relais darstellt.

8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß der Geber aus zwei entgegengesetzt gepolten Dauermagneten besteht, daß die Dauermagneten an dem Sensor vorbeibewegt werden,

daß der Sensor aus einem richtungsempfindlichen Hallelement mit integriertem Schmitt-Trigger besteht,

daß die positiven Flanken des Sensorsignals als Triggerimpuls für einen monostabilen Impulsgenerator verwendet werden,

daß so ein von Drehzahl und eingestellter Impulsdauer abhängiges Tastverhältnis erhalten wird, daß die Impulsdauer so eingestellt ist, daß bei der Schaltdrehzahl das Tastverhältnis 1 ist,

daß das so erhaltene Signal durch einen Tiefpaß geführt wird,

- Leerseite -

